

Propeller arrangement, in particular for ship propulsion plants**Patent number:** DE3718954**Publication date:** 1988-12-22**Inventor:** GARTMANN UWE (DE)**Applicant:** GARTMANN UWE (DE)**Classification:**

- international: *B63H1/16; B63H5/14; B63H23/24; F01D5/14; F03D1/04; F04D13/02; F04D13/06; F04D29/04; H02K5/16; H02K7/08; H02K7/14; H02K7/18; B63H1/00; B63H5/00; B63H23/00; F01D5/14; F03D1/00; F04D13/02; F04D13/06; F04D29/04; H02K5/16; H02K7/08; H02K7/14; H02K7/18; (IPC1-7): B63H1/15; B63H23/34; B63H1/16; B63H23/06; B63H23/24; B63H25/46; F03D1/06; F03D9/00*

- european: *B63H1/16; B63H5/14; B63H23/24; F01D5/14; F03D1/04; F04D13/02; F04D13/06C; F04D29/04; H02K5/16E; H02K7/08E1; H02K7/14; H02K7/18A2*

Application number: DE19873718954 19870605**Priority number(s):** DE19873718954 19870605

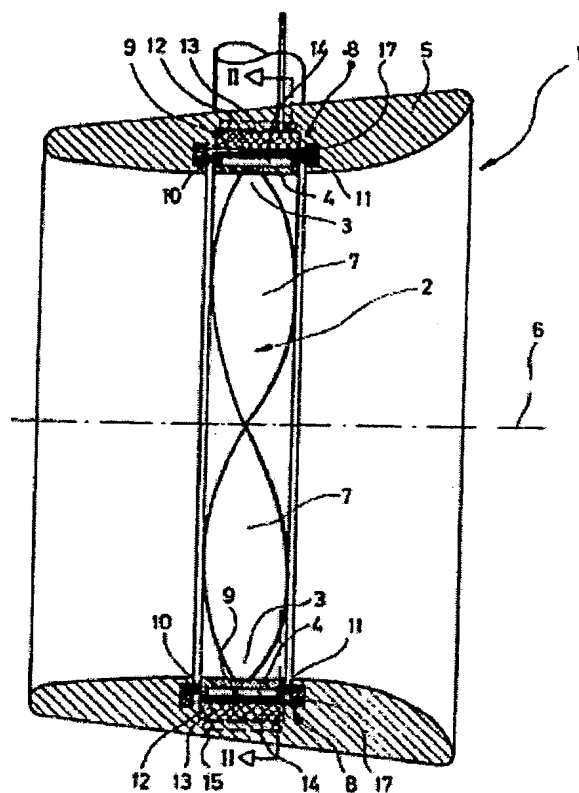
Report a data error here

Abstract of DE3718954

Conventional propellers are borne on a hub bearing in their centre. The axial forces acting on the blade tips (3) in particular subject the blades (7) to a large bending moment. Therefore, the blades have to be of very massive construction, which however increases the stresses on the propeller due to centrifugal forces. So the size of such propellers is limited. Furthermore, the cost of the materials for manufacturing conventional propellers is comparatively high. In order to overcome these disadvantages, it is proposed that a propeller (2) equipped with an outer ring (4) be mounted, together with this outer ring (4), in a housing (5), so that a hub bearing can be dispensed with. The axial bending moments acting on the blades (7) of the propeller (2) are reduced, so the blades (7) can be made lighter. The centrifugal forces thus reduced also make larger propeller diameters possible than in the current state of the art. The propeller arrangement (1) can be utilised for ship propulsion and wind generators.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BEST AVAILABLE COPY



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BEST AVAILABLE COPY

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 37 18954 A 1

②1 Aktenzeichen: P 37 18 954.9
②2 Anmeldetag: 5. 6. 87
④3 Offenlegungstag: 22. 12. 88

⑤1 Int. Cl. 4:
B 63 H 1/16

B 63 H 23/06
B 63 H 23/24
B 63 H 25/46
F 03 D 1/06
F 03 D 9/00
// B 63 H 1/15, 23/34

DE 37 18954 A 1

⑦1 Anmelder:
Gartmann, Uwe, 5100 Aachen, DE

⑦4 Vertreter:
Aufenanger, M., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤4 Propeller-Anordnung, insbesondere für Schiffsantriebe

Herkömmliche Propeller sind über eine Nabenlagerung in ihrem Zentrum gelagert. Die insbesondere auf die Flügelspitzen (3) wirkenden Axialkräfte unterwerfen die Flügel (7) einem hohen Biegemoment. Dadurch müssen die Flügel sehr massiv ausgebildet werden, was aber die Beanspruchung des Propellers aufgrund der Fliehkräfte erhöht. Die Größe solcher Propeller ist daher begrenzt. Außerdem sind die Materialkosten zur Herstellung herkömmlicher Propeller vergleichsweise hoch.

Zur Überwindung dieser Nachteile wird vorgeschlagen, einen mit einem Außenring (4) versehenen Propeller (2) mit diesem Außenring (4) in einem Gehäuse (5) zu lagern, so daß auf eine Nabenlagerung verzichtet werden kann. Die auf die Flügel (7) des Propellers (2) wirkenden axialen Biegemomente werden geringer, die Flügel (7) können leichter ausgeführt werden. Durch die auf diese Weise verringerten Fliehkräfte sind auch größere Propellerdurchmesser als beim Stand der Technik möglich.

Die Propeller-Anordnung (1) findet Anwendung bei Schiffsantrieben und Windgeneratoren.

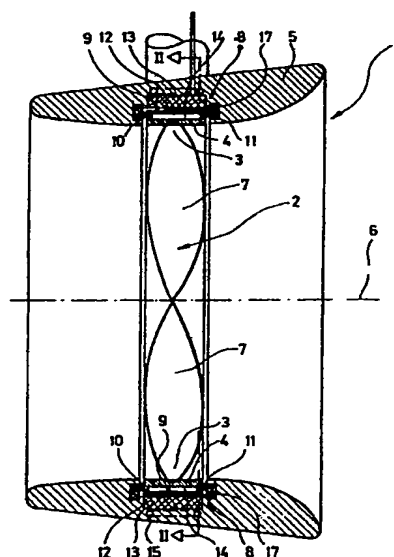


FIG.1

DE 37 18954 A 1

BEST AVAILABLE COPY

1. Propeller-Anordnung, insbesondere für Schiffsantriebe, Windgeneratoren und dgl., mit einem in einem offenen, zylinderartigen Gehäuse angeordneten Propeller, dessen Flügelspitzen über einen Außenring miteinander verbunden sind, wobei der Außenring von dem Gehäuse umgeben ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Propeller (2) über den Außenring (4) des Propellers (2) in dem Gehäuse (5) gelagert ist, wobei der Außenring (4) des Propellers (2) einen Lagerring des Lagers (8) bildet.
2. Propeller-Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse (5) eine umlaufende Lagernut (9) ausgebildet ist, in die der Außenring (4) des Propellers (2) eingesetzt ist.
3. Propeller-Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen am Außenring (4) des Propellers (2) angreifenden Riementrieb (18), über den der Propeller (2) antreibbar ist.
4. Propeller-Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Riementrieb (18) einen radial außerhalb des Außenringes (4) angeordneten Antriebsmotor (21) für den Riemen (19) umfaßt und daß zwischen dem Antriebsmotor (21) und dem Außenumfang des Außenringes (4) eine dessen Außenumfang angepaßte, kreisringsegmentförmige Radiallagerschale (22) angeordnet ist.
5. Propeller-Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch einen elektromagnetischen Antrieb, bei dem der Außenring (4) des Propellers als Rotor ausgebildet ist und in dem Gehäuse (5) ein den Außenring (4) des Propellers (2) umgebender und mit diesem zusammenwirkender Stator (13) angeordnet ist.
6. Propeller-Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (5) als Kortdüse ausgebildet ist.
7. Propeller-Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung im Gehäuse (5) als hydrostatisches Lager (8) ausgebildet ist und eine Pumpe umfaßt, die ein Fluid in den Spalt (17) zwischen dem Außenring und der Radiallagerschale (22) und/oder der umlaufenden Lagernut (9) pumpt.
8. Propeller-Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe zugleich als Kühlmittelpumpe für den Antriebsmotor (21) ausgebildet ist.
9. Propeller-Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Propeller-Anordnung (1) als Bugstrahlruder ausgebildet ist, in dem das Gehäuse (5) schwenkbar an einem Schiffsrumpf angeordnet ist.
10. Propeller-Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Propeller-Anordnung (1) als Windgenerator ausgebildet ist, in dem mit dem Außenring (4) des Propellers (2) ein Generator wirkungsverbunden ist.
11. Propeller-Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Propeller (2) aus faserverstärktem Kunststoff hergestellt ist.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Propeller-Anordnung, insbesondere für Schiffsantriebe, Windgeneratoren und dgl. mit einem in einem offenen, zylinderartigen Gehäuse angeordneten Propeller, dessen Flügelspitzen über einen Außenring miteinander verbunden sind, wobei der Außenring von dem Gehäuse umgeben ist.

Derartige Propeller-Anordnungen finden beispielsweise als Motorpropeller bei Schiffsantrieben Verwendung. Diese Motorpropeller sind mit dem Außenring von einer Kortdüse umgeben, wodurch Wirbelverluste an den Flügelspitzenenden verringert werden sollen.

Der Antrieb solcher Schiffspropeller erfolgt in der Regel über eine aus dem Rumpf herausragende Antriebswelle, die mit dem Propeller über eine Nabe verbunden ist. In dieser Nabe ist der Propeller auch gelagert.

Aus der Zeitschrift "Hansa", Ausgabe Mai 1986, Seite 3 und Ausgabe 12/86, Seite 7 ist ein elektrischer Motorpropeller für Schiffsantriebe bekanntgeworden, bei dem der Antrieb des Propellers elektromagnetisch über den die Flügelspitzen verbindenden Außenring erfolgt. Hierzu ist in dem Gehäuse ein Stator eingebettet, während der Außenring des Propellers Permanentmagnete aufweist und als Rotor wirkt.

Die Lagerung des Propellers erfolgt wiederum über eine Nabe in dem Zentrum des Propellers, wobei die Nabe über an dem Gehäuse angreifende und radial nach innen gerichtete Stützvorrichtungen gehalten ist.

Die bekannten Propelleranordnungen weisen allesamt den Nachteil auf, daß die Rotorblätter sehr stabil und voluminös gefertigt werden müssen, da auf sie eine hohe Biegebeanspruchung wirkt. Ebenfalls ist die Nabe und daher auch die Nabenlagerung einer Biegebeanspruchung unterworfen.

Wie am Beispiel von Großwindanlagen ersichtlich ist, gibt es bei der zentrischen Nabenlagerung der Propeller auch Nachteile hinsichtlich der maximalen Propellerdurchmesser. Die Biegemomente und die Zentrifugalkräfte, die auf die Lagerung und die Rotorblätter selbst wirken, nehmen derart beachtliche Ausmaße an, daß sie nur schwer beherrschbar sind.

Darüber hinaus ist der Wirkungsgrad eines Propellers im Bereich der Nabe relativ schlecht, was vermutlich auf Verwirbelungen und Strömungsverluste in diesem Bereich zurückzuführen ist.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Propelleranordnung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß diese einfach und kostengünstig herzustellen und im Betrieb zu handhaben ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Propeller über den Außenring des Propellers in dem Gehäuse gelagert ist, wobei der Außenring des Propellers einen Lagerring des Lagers bildet. Durch eine solche Außenlagerung des Propellers kann die Nabenlagerung in der Mitte des Propellers weggelassen werden. Die durch die Nabe verursachten Strömungsverluste entfallen somit, so daß der Wirkungsgrad der Propelleranordnung steigt. Die Rotorblätter des Propellers sind um Größenordnungen geringeren Biegemomenten unterworfen. Gleiches gilt für die Propellerlagerung. Die größten Schubkräfte eines Propellers treten nämlich im Bereich der Flügelspitzen auf. Während früher diese hohen Kräfte in relativ großem Abstand von der Propellerlagerung angriffen, greifen sie bei der er-

findungsgemäßen Lagerung in unmittelbarer Nachbarschaft der Lagerung an. Auf das Lager wirken daher in erster Linie Axialkräfte in Schubrichtung.

In Propellermitte ist der zu erzielende Schub des Propellers aufgrund der geringen Umfangsgeschwindigkeit ebenfalls relativ gering. Die dort angreifenden geringen Axialkräfte können folgerichtig auch nur geringe Biegekräfte in dem Propeller erzeugen.

Das bedingt, daß die einzelnen Propellerblätter bzw. Rotorblätter wesentlich materialsparender gefertigt werden können. Bereits hierdurch verringern sich Fliehkräfte des Propellers.

Als Vorteil ist noch zu erwähnen, daß die Zugbeanspruchung der Rotorblätter durch den Außenring abgeschwächt wird.

Es ist daher mit der erfindungsgemäßen Propelleranordnung auch möglich, Windkraftanlagen mit großem Rotordurchmesser zu bauen, da die Fliehkräfte aufgrund der materialsparenden und daher leichten Bauweise der Rotorblätter verringert werden können und da der Einfluß der Fliehkräfte auf die Rotorblätter aufgrund des Außenringes abgeschwächt wird.

Wo bisher eine Gleitlagerung eines Propellers oder eines Windrotors nicht möglich war, wegen den zu geringen Drehzahlen, kann nunmehr an den Einsatz einer Gleitlagerung gedacht werden, da die Relativgeschwindigkeiten zwischen dem Außenring des Propellers und dem Gehäuse groß genug sind, um einen tragfähigen Schmierfilm zu erzeugen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist in dem Gehäuse eine umlaufende Lagernut ausgebildet, in die der Außenring des Propellers eingesetzt ist. Bei dieser Lösung wirken die Axialseiten des Außenringes zusammen mit den Axialseiten der umlaufenden Lagernut als Axiallager, während der Außenumfang des Außenringes mit dem Nutgrund der Lagernut als Radiallager wirken kann.

In bevorzugter Weise wird der Propeller durch einen am Außenring des Propellers angreifenden Riemenantrieb angetrieben. Ein solcher Antrieb ist wartungsarm, relativ verschleißunanfällig und hat den Vorteil, daß bereits ohne ein gesondertes Getriebe einfach aufgrund der Durchmesserunterschiede des Außenringes und der Riemenscheibe des zugehörigen Antriebsmotors eine Drehzahlminderung des Propellers erreicht werden kann.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung umfaßt der Riementrieb einen radial außerhalb des Außenringes angeordneten Antriebsmotor für den Riemen, wobei zwischen dem Antriebsmotor und dem Außenumfang des Außenringes eine dessen Außenumfang angepaßte, kreisringsegmentförmige Radiallagerschale angeordnet ist. Aufgrund der Riemenanspannung wird der Propeller mit seinem Außenring in die Radiallagerschale gedrückt. Es ist also bei einem solchen Antrieb nicht mehr unbedingt nötig, eine geschlossene, um den Außenring umlaufende Radiallagerschale vorzusehen; es reicht vielmehr, daß die Radiallagerschale nur noch im Bereich der durch den Riementrieb verursachten radialen Belastung angeordnet ist.

Gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung weist die Propelleranordnung einen elektromagnetischen Antrieb auf, bei dem der Außenring des Propellers als Rotor ausgebildet ist und im Gehäuse ein den Außenring des Propellers umgebender und mit diesem zusammenwirkender Stator angeordnet ist. Diese Lösung ermöglicht einen berührungsfreien Antrieb des Propellers.

In vorteilhafter Weise ist das Gehäuse als Kortdüse ausgebildet. Es ist somit kein gesondertes Gehäuse für die Lagerung des Propellers erforderlich.

Besonders bevorzugt wird, daß die Lagerung im Gehäuse als hydrostatisches Lager ausgebildet ist und eine Pumpe umfaßt, die ein Fluid in den Spalt zwischen dem Außenring und der Radiallagerschale und/oder der Umlaufnut pumpt. Diese Lagerung ist vergleichsweise preiswert und mit wenig Aufwand verbunden, da in dem Lagerspalt zwischen dem Außenring des Propellers und der Umlaufnut des Gehäuses ohnehin ein Fluid, wie z. B. Wasser oder Luft, vorhanden ist. Die Pumpe kann daher das gleiche Medium aus der Umgebung ansaugen und in diesen Spalt einpumpen. Wird vor die Pumpe ein Filter geschaltet, ergibt sich der besondere Vorteil, daß bei dem elektromagnetischen Antrieb des Propellers eine Bewegungsdichtung zwischen dem Gehäuse und dem Rotor entfallen kann, da bereits aufgrund der hydrostatischen Lagerung ständig frisches und sauberes Wasser in den Spalt eingepumpt wird, wodurch dieser sauber ausgespült wird.

Eine besonders einfache Möglichkeit bei Schiffsantrieben ergibt sich dadurch, daß die Pumpe zugleich als Kühlmittelpumpe für den Antriebsmotor ausgebildet ist. Diese Kühlmittelpumpen weisen bereits ohnehin einen Filter auf, durch den hindurch sie das Seewasser od. dgl. ansaugen und als Kühlmittel für den Antriebsmotor verwenden. Dieses Wasser ist daher vorgereinigt und eignet sich daher in besonderem Maße für die hydrostatische Außenlagerung des Propellers.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Propeller-Anordnung als Bugstrahlruder ausgebildet, indem das Gehäuse schwenkbar an einem Schiffsrumpf angeordnet ist. Für ein solches Bugstrahlruder gelten die bereits oben näher beschriebenen allgemeinen Vorteile. Darüber hinaus ist insbesondere bei einem elektromagnetischen Antrieb eine Getriebeverbindung zwischen dem Schiffsrumpf und dem Bugstrahlruder entbehrlich, wodurch das Bugstrahlruder im Aufbau und in der Handhabung besonders kostengünstig und einfach ist.

Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist die Propeller-Anordnung als Windgenerator ausgebildet, in dem mit dem Außenring des Propellers ein Generator wirkungsverbunden ist. Wegen der Außeneinspannung der Rotorblätter und aufgrund deren geringen Widerstandsmoments werden die Rotorblätter kaum Biegespannungen unterworfen. Der Rotor verhält sich wie ein Seil, d. h. die Winddruckkräfte verursachen im wesentlichen nur Zugspannungen in Längsrichtung der Rotorblätter. Ein solcher Windgenerator kann z. B. wie der obenbeschriebene elektromagnetische Antrieb ausgebildet sein. Auch der Riemenantrieb ist günstig. Es sind jedoch auch andere Antriebsarten, z. B. über eine Verzahnung am Außenring und ein in dieses eingreifendes Ritzel, denkbar. Wie auch beim Schiffsantrieb ist es möglich, daß der Außenring des Propellers zumindest teilweise als außenverzahnendes Zahnrad ausgebildet ist, das sich in einem innenverzahnenden Zahnrad größeren Durchmessers abwälzt. Die Drehachsen des innenverzahnenden Zahnrades und des außenverzahnenden Außenringes sind dabei achsparallel und ortsfest angeordnet. Hierdurch kann mit geringem Aufwand bereits eine hohe Übersetzung verwirklicht werden.

In vorteilhafter Weise ist der Propeller aus faserverstärktem Kunststoff hergestellt. Hierdurch wird der Propeller gewichtsmäßig noch leichter. Wie oben bereits an dem Windgenerator erläutert, wirken in den

Rotorblättern bzw. Propellerflügeln in erster Linie Zugkräfte. Das ist für eine Konstruktion mit Faserverbundwerkstoffen besonders günstig, da die Fasern in Hauptspannungsrichtung ausgerichtet werden können, so daß der Rotor in dieser Richtung sehr belastbar ausgelegt werden kann, ohne unnötig schwer zu werden.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 in einem Längsschnitt eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Propeller-Anordnung,

Fig. 2 die Propeller-Anordnung aus Fig. 1, in einer Querschnittsansicht entlang der Linie II-II,

Fig. 3 in einer Querschnittsansicht eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Propeller-Anordnung,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch die Propeller-Anordnung aus Fig. 3 entlang der Linie IV-IV und

Fig. 5 in einer schematischen Ansicht eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Propeller-Anordnung, als Windgenerator.

Die Fig. 1 zeigt in einem Längsschnitt eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Propeller-Anordnung 1. Es handelt sich hierbei um einen Schiffsantrieb.

Die Propeller-Anordnung 1 umfaßt einen Propeller 2, dessen Flügelspitzen 3 über einen Außenring 4 miteinander verbunden sind und ein Gehäuse 5, das den Außenring 4 des Propellers 2 umgibt.

Der Außenring 4 ist konzentrisch zur Drehachse 6 des Propellers 2 angeordnet.

Wie aus Fig. 1 besonders gut zu erkennen ist, weist der Propeller 2 keine Lagernabe in seinem Zentrum auf. Die einzelnen Flügel 7 gehen vielmehr in der Mitte ineinander über. Der Einfachheit halber ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 und 2 ein Zweiflügelpropeller 2 gezeigt.

Die eigentliche Lagerung des Propellers 2 erfolgt an seinem Außenring 4. Der Außenring 4 bildet einen Laggerring und wirkt mit dem Gehäuse 5 zusammen als Lager 8 des Propellers 2.

Wie gut aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist in dem Gehäuse eine umlaufende Lagernut 9 ausgebildet, die konzentrisch zu dem Außenring 4 liegt und in die der Außenring 4 des Propellers 2 eingesetzt ist.

Die Axialwände 10 und 11 der Lagernut 9 wirken mit den Stirnseiten des Außenringes 4 zusammen als Axiallager. Der Nutgrund 12 bildet hingegen mit dem Außenumfang des Außenringes 4 die Radiallagerung des Propellers 2.

Die Propeller-Anordnung 1 nach dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 und 2 umfaßt einen elektromagnetischen Antrieb, bei dem der Außenring 4 des Propellers 2 als Rotor ausgebildet und bei dem in dem Gehäuse 5 ein den Außenring 4 des Propellers 2 umgebender Stator 13 angeordnet ist. Der Stator 13, der in den Fig. 1 und 2 nur schematisch dargestellt ist, umfaßt Statorwicklungen.

In dem als Rotor ausgebildeten Außenring 4 sind hingegen Dauermagnetplatten 14 eingelassen.

Wie auch gut aus Fig. 1 erkennbar ist, ist das Gehäuse 5 eine im Schiffsbau übliche Kortdüse.

Die Lagerung des Außenringes 4 in dem Gehäuse 5 erfolgt durch ein hydrostatisches Lager. Diese Lagerung umfaßt eine in den Fig. 1 und 2 nicht dargestellte Pumpe, die über Ringleitungen 15 und darin befindliche Öffnungen 16 ein Fluid in den Spalt 17 zwischen dem Außenring 4 und der umlaufenden Lagernut 9 pumpt.

Aufgrund der hydrostatischen Lagerung kann der ra-

diale Spalt zwischen dem Außenring 4 und dem Nutgrund 12 der Lagernut 9 sehr klein gehalten werden, da der Propeller 2 mit seinem Außenring 4 in dem hydrostatischen Lager aufschwimmt und sich auf diese Weise automatisch zentriert.

Toleranzzugaben für die Spalthöhen, wie sie bei Propelleranordnungen gemäß dem Stand der Technik üblich waren, um einen radialen Versatz der Lagernabe ausgleichen zu können, sind demzufolge bei der erfindungsgemäßen Propelleranordnung nicht erforderlich. Da die Spalthöhe sehr gering gehalten werden kann, besitzt der elektromagnetische Antrieb des Propellers 2 einen sehr guten Wirkungsgrad. Der Wirkungsgrad verbessert sich auch nochmals dadurch, daß im mittleren Bereich des Propellers 2 keine Turbulenzen verursachende Nabe vorgesehen ist.

Die Flügel 7 des Propellers 2 können schwächer dimensioniert werden als beim Stand der Technik, da das in axialer Richtung auf den Propeller 2 wirkende Biegemoment sehr gering ist. Die axiale Hauptlast wirkt bei dem Propeller 2 nämlich im Bereich der Flügelspitzen, die die größte Umfangsgeschwindigkeit an dem Propeller 2 besitzen und daher den größten Schub bewirken. Der in der Mitte des Propellers 2 erzeugte Schub ist demgegenüber gering, so daß die axiale Hauptlast des Propellers 2 unmittelbar als Axialkraft über den Außenring 4 von dem Lager 8, bzw. dessen Axialwänden 10 oder 11, aufgenommen wird.

Im folgenden wird das zweite Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Fig. 3 und 4 näher erläutert. Gleiche und ähnliche Bauteile werden mit identischen Bezugszeichen versehen. Da die in den Fig. 3 und 4 gezeigte Propeller-Anordnung 1 im wesentlichen mit der der Fig. 1 und 2 übereinstimmt, werden im folgenden nur die Unterschiede erläutert.

Der Antrieb der Propeller-Anordnung 1 nach dem Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 3 und 4 erfolgt über einen Riementrieb 18. Es handelt sich hierbei um einen Zahnriemen 19, der am Außenring 4 des Propellers 2 angreift und über eine Antriebsrolle 20 läuft, die mit einem radial außerhalb des Außenringes 4 angeordneten Antriebsmotor 21 verbunden ist.

Aus Fig. 3 geht hervor, daß der Antriebsmotor 21 im wesentlichen oberhalb des Außenringes 4 angeordnet ist. Zwischen dem Antriebsmotor 21 und dem Außenumfang des Außenringes 4 ist eine kreissegmentförmige Radiallagerschale 22 angeordnet.

Der Propeller 2 wird mit seinem Außenring 4 aufgrund der Vorspannung des Zahnriemens 19 in die Radiallagerschale 22 gezogen.

Die Axiallagerung erfolgt, wie beim ersten Ausführungsbeispiel auch, über die Stirnseiten des Außenringes 4 und die Axialwände 10 und 11 der Lagernut 9. Wie nicht näher dargestellt ist, wird auch die Propelleranordnung 1 des zweiten Ausführungsbeispiels hydrostatisch gelagert. Hierzu wird ein Fluid in den Spalt 17 zwischen dem Außenring 4 und der Radiallagerschale und gegebenenfalls auch zwischen die Axialwände 10, 11 und die Stirnwände des Außenringes 4 gepumpt.

Als Pumpe für die hydrostatische Lagerung kann sowohl bei dem ersten als auch bei dem zweiten Ausführungsbeispiel die Kühlmittelpumpe für den Antriebsmotor verwendet werden.

Beide Propeller-Anordnungen gemäß Ausführungsbeispiel 1 und 2 können nicht nur für einen herkömmlichen Schiffsantrieb, sondern auch als Bugstrahlruder verwendet werden. Hierzu braucht lediglich die Größe der Propelleranordnung 1 verkleinert zu werden.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 zeigt eine Anwendung der Propeller-Anordnung 1 als Windanlage. Die Propelleranordnung 1 ist in Fig. 5 nur schematisch dargestellt. Sie umfaßt einen feststehenden Lagerring 23, der das Gehäuse der Anlage bildet. Konzentrisch in dem Lagerring 23 läuft der Außenring 4 des Propellers bzw. des Windrotors 2.

Der feststehende Lagerring 23 kann, wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, über Abspannungen 24, beispielsweise in windreichen Tälern eingesetzt werden.

Bei dem in Fig. 5 gezeigten Windgenerator handelt es sich um einen zweiflügeligen Schnellläufer, auf den im wesentlichen die zuvor genannten Vorteile zutreffen, jedoch in noch extremerer Form. Der Rotordurchmesser des Propellers 2 kann erheblich größer gestaltet werden als bei herkömmlichen Windgeneratoren, da die axiale Durchbiegung und damit die Biegebelastung des Propellers 2 aufgrund des Kraftangriffs nahe an der Lagerung des Propellers 2 erheblich kleiner ist als bei herkömmlichen Windanlagen. Die Rotorflügel 7 können dadurch schmaler und leichter ausgebildet sein, wodurch sich die auf die Flügel wirkenden Fliehkräfte automatisch verringern. Bei dem erfindungsgemäßen Windrotor werden diese Fliehkräfte aber nicht alleine durch die Flügel 7 aufgenommen, sondern auch durch den Außenring 4, wodurch sich die Zugbeanspruchung der Flügel weiter verringert. Als Lagerung für den Windrotor gemäß Fig. 5 kommt eine pneumatische Lagerung entweder in Form einer dynamischen oder statischen pneumatischen Lagerung in Betracht. Es ist auch denkbar, daß die Propeller-Anordnung für den Antrieb von Flugzeugen Verwendung finden kann.

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

BEST AVAILABLE COPY

3718954

Nummer: 37 18 954
 Int. Cl.⁴: B 63 H 1/16
 Anmeldetag: 5. Juni 1987
 Offenlegungstag: 22. Dezember 1988

A - P2

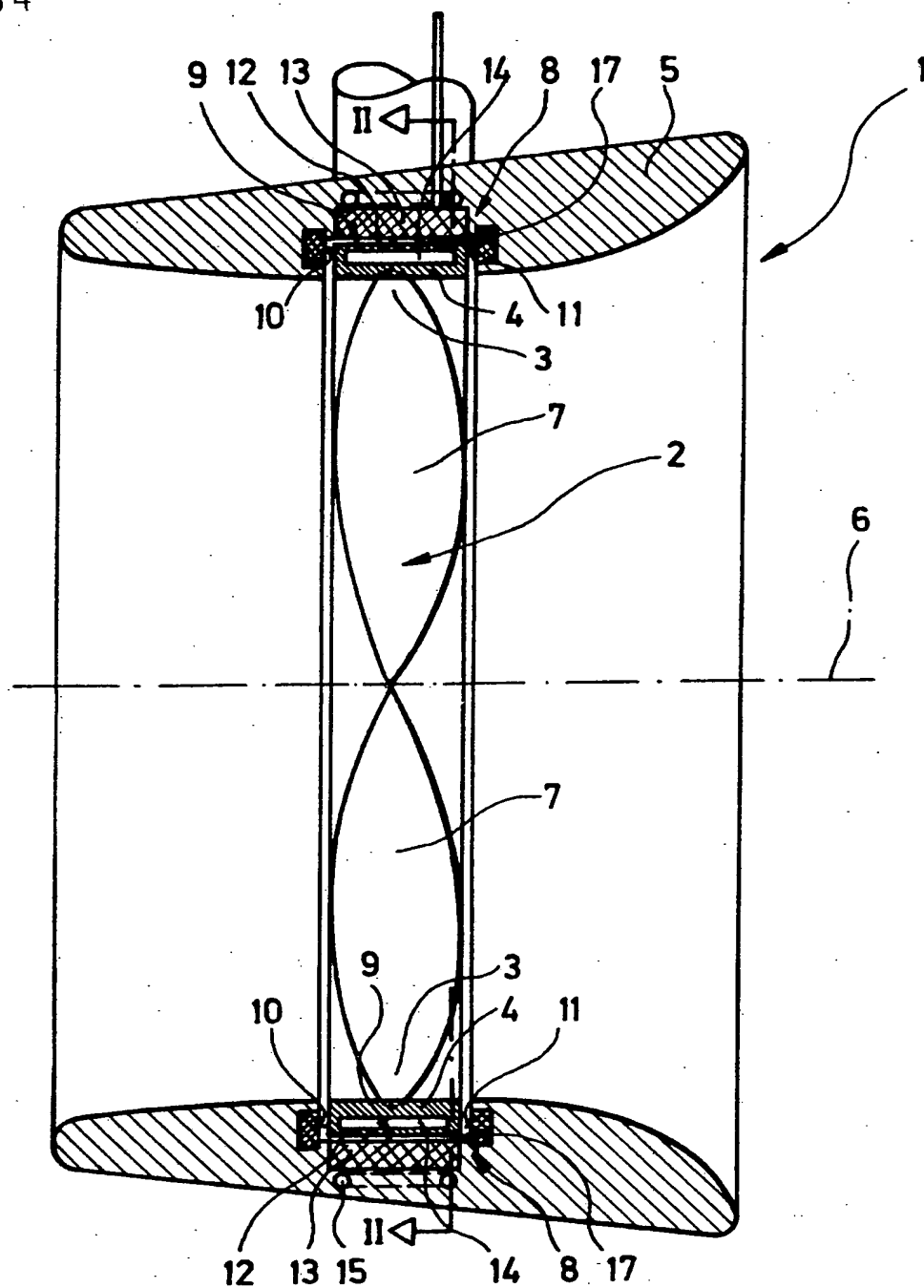


FIG. 1

ORIGINAL INVENTOR

808 851/224

BEST AVAILABLE COPY

3718954

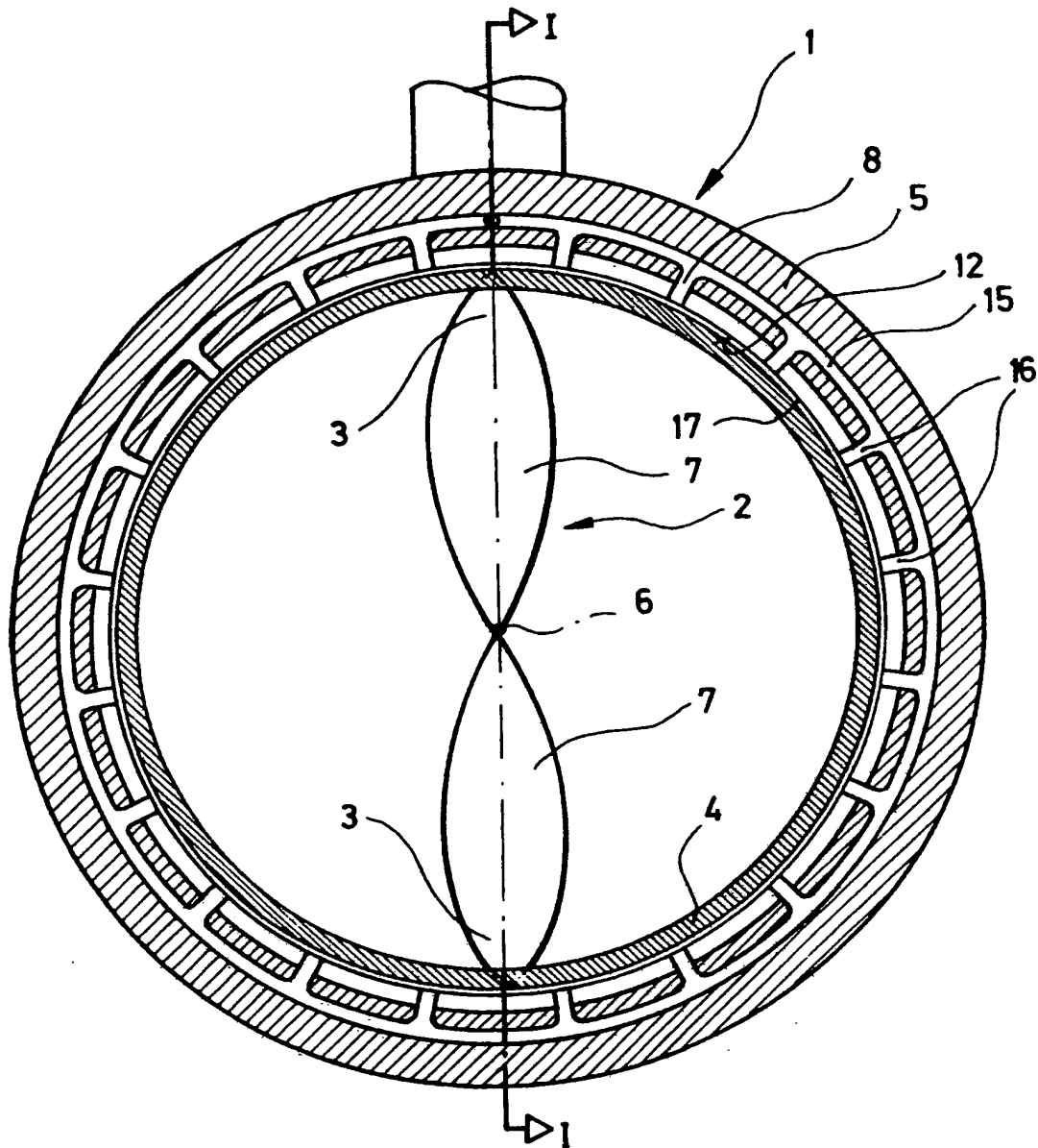
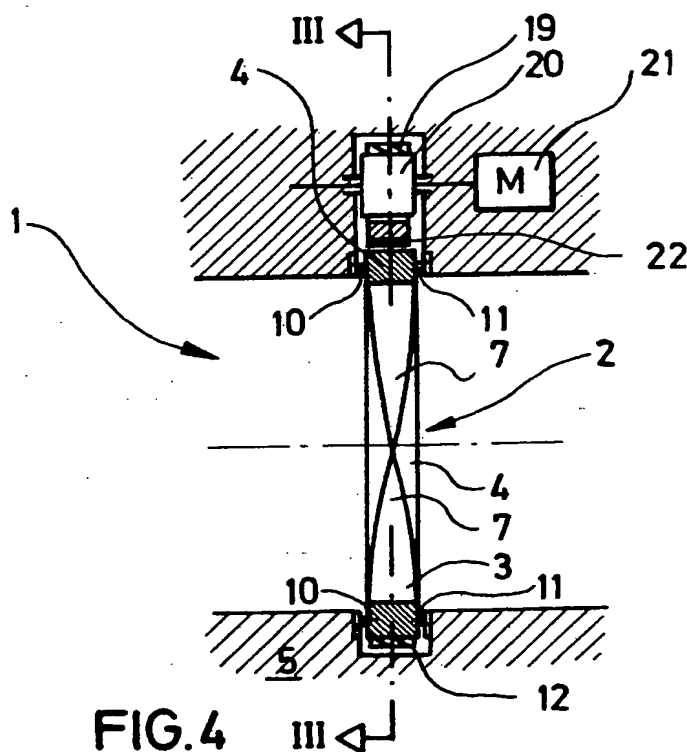
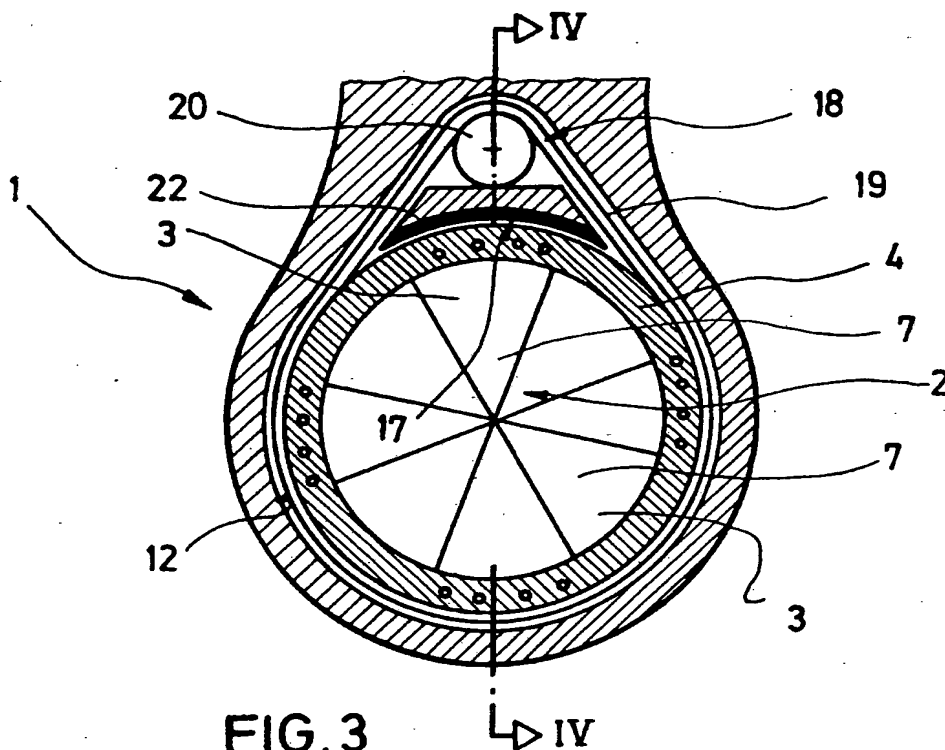


FIG. 2

BEST AVAILABLE COPY

3718954



ORIGINAL INSPECTED

3718954

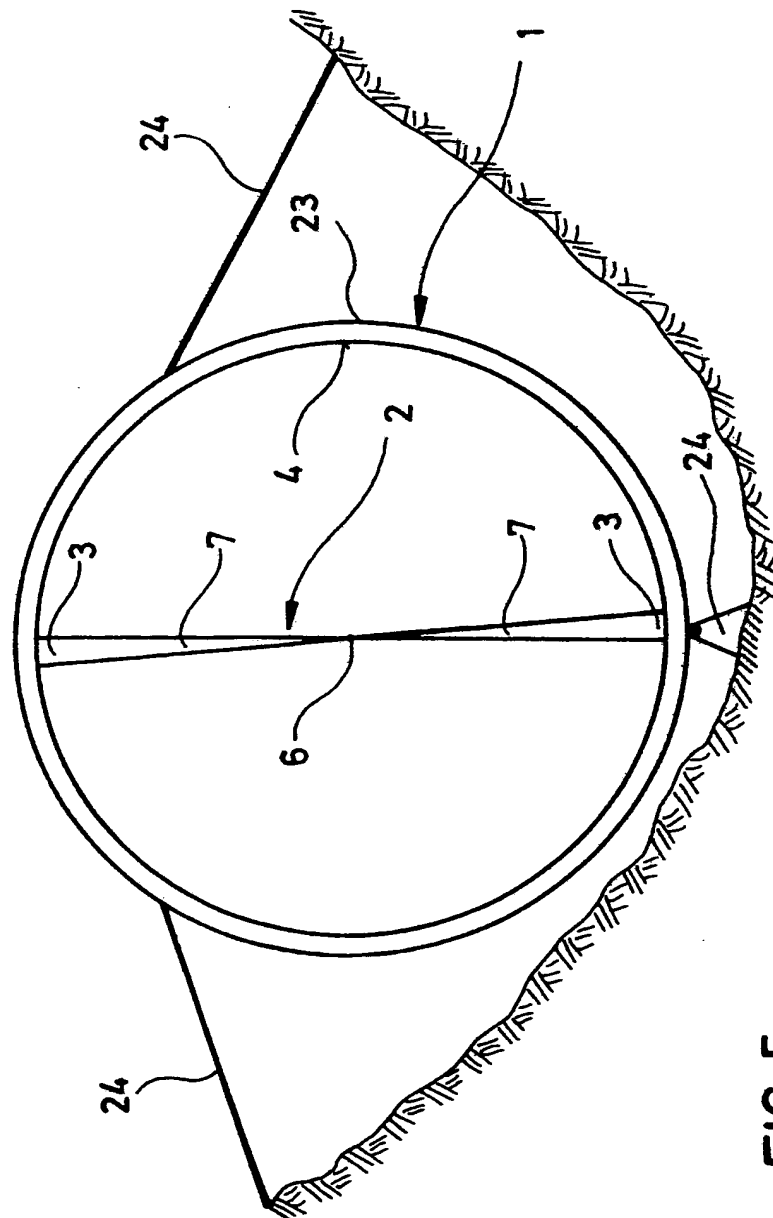


FIG. 5

ORIGINAL INVENTOR